

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04018777 A**(43) Date of publication of application: **22.01.92**

(51) Int. Cl.

**H01L 43/06**(21) Application number: **02122024**(71) Applicant: **SUMITOMO ELECTRIC IND LTD**(22) Date of filing: **11.05.90**(72) Inventor: **HASEGAWA YOSHIMICHI**(54) **SEMICONDUCTOR DEVICE**

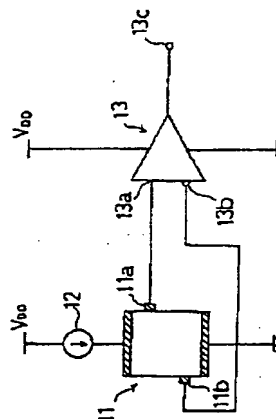
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To enable a magnetic flux to be surely and accurately detected by a method wherein a Hall sensor which outputs an imbalanced voltage when a magnetic flux is not existing and a differential amplifier which amplifies a Hall electromotive force outputted from the Hall sensor are provided.

**CONSTITUTION:** A current source 12 is connected to the current injection electrode of a Hall sensor 11, and the other electrode opposed to the electrode concerned is grounded. A power is supplied to the current source 12 from a power supply voltage VDD, and a constant current is made to flow downward through the Hall sensor from above as shown on a figure. A pair of electrodes 11a and 11b are asymmetrically arranged on the side face of the Hall sensor 11 so as to take out a Hall electromotive force induced through Hall effect. The electrodes 13a and 13b are connected to differential input terminals 13a and 13b of a differential amplifier 13 provided with a common source. The differential amplifier 13 amplifies the difference between voltages inputted into the input terminals 13a and 13b and outputs the amplified voltage difference to an output terminal 13c. The electrodes 11a and 11b are asymmetrically disposed so as to absorb and cancel an offset voltage induced between the input

terminals 13a and 13b of the differential amplifier 13 and to make the output of the differential amplifier 13 negative.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-18777

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 L 43/06

識別記号

Z

庁内整理番号

6940-4M

⑭ 公開 平成4年(1992)1月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置

⑯ 特 願 平2-122024

⑰ 出 願 平2(1990)5月11日

⑱ 発 明 者 長 谷 川 好 道 神奈川県横浜市長区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内

⑲ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

⑳ 代 理 人 弁理士 長谷川 芳樹 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

ホール起電力を取り出す電極対が非導体に配置されて磁束がない時に非平衡電圧を出力するホールセンサと、このホールセンサから出力される前記非平衡電圧によりオフセット電圧が相殺される前記ホール起電力を増幅する差動増幅器とから構成された半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は磁束を検出してこれを電気信号に変換するホールセンサを用いた半導体装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、この種のホールセンサを用いた半導体装

置としては、例えば、第3図に示される回路構成のものが一般的である。ホールセンサ1には電流ソース2から定電流が供給されている。このホールセンサ1に外部磁束が作用すると端子1a、1b間にはホール起電力(ホール電圧)が発生する。この端子対1a、1bは対称に配置されており、端子間に発生したホール起電力は差動アンプ3の入力端子3a、3bに与えられて増幅され、出力端子3cに出力される。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、差動アンプ3の入力端子3a、3b間には必ずオフセット電圧が生じ、各入力端子3a、3bに与えられる差動入力電圧が全く同じ値であっても出力端子3cには電圧が出力されてしまう。この結果、ホールセンサ1に磁束が無い時であっても差動アンプ3から出力電圧が現れたり、また、逆に、磁束が有るにもかかわらず、差動アンプ3に出力電圧が現れないといった現象が生じる。

差動アンプ3の出力端子3cに現れる磁束検出

出力は、本来、第4図に示される検出特性になるはずである。つまり、同図の横軸に示される磁界[Gauss]が0の時には、縦軸に示される出力電圧[V]は本来0になるはずである。しかしながら、差動アンプ3の入力端子3a, 3b間に発生するオフセット電圧のため、その検出特性は図5図に示されるものになってしまう。つまり、同図の横軸に示される磁界[Gauss]が0の時であっても、縦軸に示される出力電圧[V]には電圧Voffsetを生じる。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明はこのような課題を解消するためになされたもので、ホール起電力を取り出す電極対が非対称に配置されて磁束がない時に非平衡電圧を出力するホールセンサと、このホールセンサから出力されるホール起電力を増幅する差動増幅器とから構成されたものである。

#### 〔作用〕

差動増幅器の入力端子間に生じるオフセット電圧は、ホールセンサの非対称電極対構造によって

- 3 -

ンサ11に流れる電流の大きさやこのホールセンサ11の比抵抗等によって決定される。本実施例では、差動アンプ13の入力端子13a, 13bに生じるオフセット電圧を吸収して相殺し、さらに、差動アンプ13の出力が負側に振れるように電極対11a, 11bが非対称に配置されている。また、新たに別の電流源を設け、この電流源の電流値を調節することにより、電極対11a, 11bに生じる非平衡電圧の値を任意に設定することも可能である。

このような構成における装置の磁束検出特性は第2図に示される。同図の横軸はホールセンサ11に加わる磁界の強さ[Gauss]、縦軸は差動アンプ13の出力端子13cに現れる検出電圧[V]を表している。電極対11a, 11bの非対称構造により、ホールセンサ11に磁界が印加されていない時にも、出力端子13cには逆オフセットによる電圧値 $-V_{\alpha}$ が現れる。電極対11a, 11bに生じる非平衡電圧を超える強さの磁界がホールセンサ11に印加されると、差動

出力される非平衡電圧と相殺される。

#### 〔実施例〕

本発明の一実施例によるホールセンサを用いた半導体装置を第1図に示す。

ホールセンサ11の電流注入電極には電流ソース12が接続されており、この電極に對向する他方の電極は接地されている。電流ソース12は電源電圧VDDから電力供給を受け、ホールセンサ11に図の上方から下方に向けて定電流を流す。また、ホールセンサ11の側面にはホール効果によって発生するホール起電力を取り出すための電極対11a, 11bが非対称に配置されている。この電極対11a, 11bは共通ソースを持つ差動アンプ13の差動入力端子13a, 13bに接続されている。差動アンプ13は、これら入力端子13a, 13bに入力された電圧差を増幅して出力端子13cに出力する。この差動アンプ13も電源電圧VDDからの電力供給によって動作する。

電極対11a, 11bの位置関係は、ホールセ

- 4 -

アンプ13の出力は正側に振れ、ホールセンサ11に作用する磁束が検出される。なお、本装置は磁束の方向をデジタル的に検出するものである。このような本実施例においては、磁束がホールセンサ11に作用していない時には差動アンプ13の出力端子13cには検出出力は現れず、従来のように磁束を検知することはない。従って、ホールセンサ11に作用する磁束の有無を正確に判定することが出来る。

なお、上記実施例の説明では装置をデジタル的に使用したが、非平衡電圧による差動アンプ13の出力を負側に振らないで0に設定すれば、装置をアナログ的に使用することが可能である。この場合にも上記実施例と同様な効果が得られる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、差動増幅器の入力端子間に生じるオフセット電圧は、ホールセンサの非対称電極対構造によって出力される非平衡電圧と相殺される。このため、従来のように、ホールセンサに磁束が無い時であっても差動

- 5 -

- 6 -

## 特開平 4-18777(3)

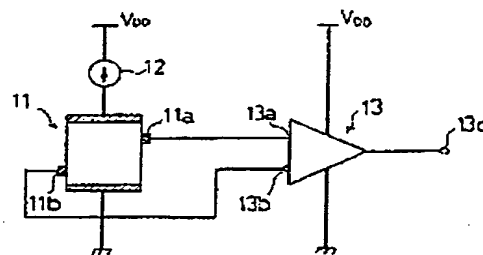
アンプから出力電圧が現れたり、また、逆に、磁歪が存在にもかかわらず、差動アンプに出力電圧が現れないといった現象は生じなくなり、磁歪を正確に検知することが出来る装置を提供することが可能になる。

## 4. 図面の簡単な説明

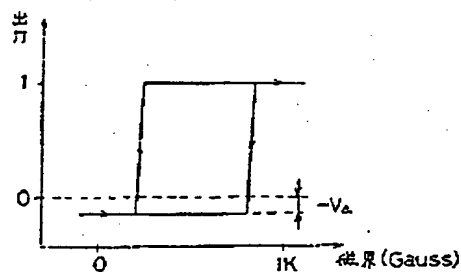
第1図は本発明の一実施例によるホールセンサを用いた半導体装置の構成を示す回路図、第2図は第1図に示された本実施例による半導体装置の磁歪検出特性を示すグラフ、第3図はホールセンサを用いた従来の半導体装置の構成を示す回路図、第4図はこの種の装置が本来持つべき磁歪検出特性を示すグラフ、第5図は第3図に示された従来の装置の磁歪検出特性を示すグラフである。

11…ホールセンサ、11a、11b…非材料に配置された電極、12…電流ソース、13…差動アンプ、13a、13b…差動入力端子、13c…検出出力端子。

- 7 -

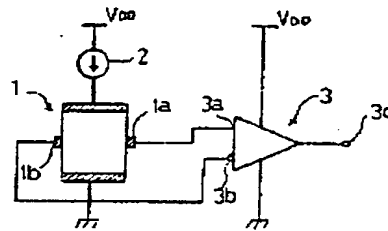


実施例の構成  
第1図

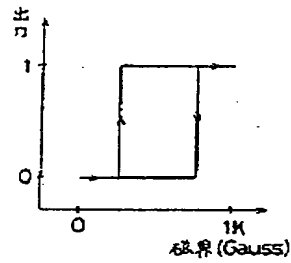


実施例の特性  
第2図

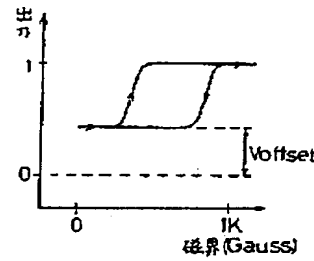
特開平 4-18777(4)



従来構成  
第3図



本来の特性  
第4図



従来特性  
第5図